

IAP11 Rec'd PCT/PTO 18 JUL 2006

### Schalteinheit

Die Erfindung betrifft eine Schalteinheit nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Moderne Getriebe, vor allem in Nutzfahrzeugen, werden immer häufiger elektronisch gesteuert, wobei die Schaltkräfte pneumatisch oder hydraulisch erzeugt werden, welche die Schaltgeschwindigkeit sowie den Schaltkomfort verbessern. Getriebe von größeren Nutzfahrzeugen sind des öfteren in ein Hauptgetriebe, ein Split-Gruppengetriebe und ein Bereichsgruppengetriebe aufgeteilt. Diese weisen eine beispielsweise durch eine Pneumatik unterstützte Schalteinheit auf, die pneumatische Schaltungen im Split-Gruppengetriebe und im Bereichs-Gruppengetriebe durchführt, während die Schaltungen im Hauptgetriebe durch Synchronisierung mit Hilfe einer Getriebeklemme bei Hochschaltungen und mit Hilfe des Motors bei Rückschaltungen in der ausübenden Kraft durch die Pneumatik unterstützt werden können.

Eine solche Schalteinheit für ein Getriebe ist beispielsweise in der DE 100 29 497 A1 beschrieben. Diese elektropneumatische Schalteinheit für ein Fahrzeuggetriebe, das ein über Ventile pneumatisch geschaltetes Split-Gruppengetriebe und ein über Ventile pneumatisch geschaltetes Bereichsgruppengetriebe aufweist, erfordert für jede Schaltkammer eines Schaltzylinders ein Öffnungs- und ein Schließventil, die über eine Zuluft- und eine Abluftleitung mit den Zylinderkammern verbunden sind. Fällt nur eines dieser Ventile aus, kann die Funktionalität dieses Ventils für die jeweilige Zylinderkammer nicht mehr verändert werden, wodurch die Verfügbarkeit des Gesamtsystems eingeschränkt wird und in bestimmten Fällen nicht mehr zur Verfügung steht. Zusätzlich ist die Dynamik der Schaltzylinder sehr begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine uneingeschränkte Verfügbarkeit der Schalteinheit auch bei Ventilfehlern darzustellen, ohne dabei eine komplizierte, störungsanfällige, zusätzlichen Bauraum benötigende Lösung darzustellen. Weiterhin soll die Schalteinheit das dynamische Verhalten des Getriebegesamtsystems verbessern.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisende, gattungsgemäße Schalteinheit gelöst.

Eine vollständige Verfügbarkeit des Getriebegesamtsystems bei Einzelfehlern in der Schalteinheit läßt sich dadurch erreichen, dass durch Zusatzventile die Druckzufuhr- und Druckabfuhrleitung getrennt voneinander geschlossen und geöffnet werden können. Jede Zylinderkammer wird mit mindestens einem Ventil mit Öffnungs- und Schließfunktionen bestückt. Dadurch ist es möglich, die Funktionalität der Ventile auszutauschen, wodurch die Funktion eines jeden Schaltventils umgedreht werden kann. Bei Ventilfehlern, z. B. durch einen Kurzschluß oder die Unterbrechung der Stromzufuhr, ist das Ventil in einer Endposition, die es nicht mehr verlassen kann und somit die zweite Position nicht mehr eingenommen werden kann. Infolgedessen funktioniert die Be- und Entlüftung der jeweiligen Zylinderkammer nicht mehr, was zu einem Ausfall der Funktionalität des Ventils führt. Durch die Möglichkeit der Umkehr bzw. Sperrung und Öffnung der Zu- und Abluft übernimmt das zweite Ventil der Zylinderkammer die ausgefallene Funktion des ersten Ventils der Zylinderkammer. Zusätzlich können durch entsprechende Ventilbeschaltung die dynamischen Eigenschaften, wie Ansprechzeiten, Beschleunigungen von Zylinderkolben, Dämpfungen usw., verbessert werden.

Durch Anordnung eines oder mehrerer Ventile in Druckzufuhr- und Druckabfuhrleitung kann jede Leitung im Inneren des Systems eine Zu- oder

Abfuhrleitung oder ein geschlossenes System (Kapselung) sein. Weiterhin können alle Leitungen Druck zuführen oder abführen oder sperren. Dadurch kann jedes Ventil mehrere Aufgabe erfüllen (Druckzuführen oder Druckabführen oder Sperren).

Eine vollständige Verfügbarkeit bei Einzelventilfehlern läßt sich dadurch erreichen, dass durch die Anordnung eines oder mehrerer Ventile in Druckzufuhr- und Druckabfuhrleitung die Druckversorgungs- und Druckabfuhrleitungen ausgetauscht werden können. Dadurch kann die Funktion eines jeden Ventils umgedreht werden. Ist beispielsweise ein Ventil in der Versorgungsleitung durch Kurzschluß permanent geöffnet und im Zylinderraum soll Druck abgebaut werden, werden die Versorgungsleitungen vertauscht. Dabei bewirkt das defekte Ventil eine Druckreduzierung in der Zylinderkammer. Eine weitere Verbesserung läßt sich durch getrenntes Öffnen und Schließen sowie Sperren (Dämpfung) der Druckversorgungs- und Druckabfuhrleitungen erzielen.

Eine Veränderung der Dynamik kann z. B. dadurch erreicht werden, dass alle inneren Systemleitungen Druckzufuhr- oder Druckabfuhrleitungen oder geschlossen sind. Weiterhin kann auch eine Leitung Druckzufuhrleitung sein und die andere ist geschlossen. Weiterhin kann auch eine Leitung Druckabfuhrleitung sein und die andere ist geschlossen.

Durch die Möglichkeit der Umkehr bzw. Sperrung und Öffnung der Druckzu- und Druckabfuhr wird die ausgefallene Funktion des Ventils der Zylinderkammer trotzdem zur Verfügung gestellt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt die für die Erfindung wesentlichen Teile einer erfindungsgemäßen Schalteinheit 1 für ein automatisches Schaltgetriebe mit einem Grundgetriebe, einem Split-Gruppengetriebe, einem Bereichsgruppengetriebe und einer Getriebebremse.

Die Schalteinheit 1 weist Schaltzylinder 2, 4, 6 und 8 auf, die in einem gemeinsamen, nicht dargestellten Gehäuse untergebracht werden können. Der Schaltzylinder 2 weist Schaltkammern 10 und 12, der Schaltzylinder 4 Schaltkammern 14 und 16, der Schaltzylinder 6 Schaltkammern 18 und 20 sowie der Schaltzylinder 8 Schaltkammern 22 und 24 auf. Die Schaltkammer 10 des Schaltzylinders 2 ist mit einem Öffnungsventil 26 und einem Schließventil 28 verbunden. Die Schaltkammer 12 des Schaltzylinders 2 ist mit einem Öffnungsventil 30 und einem Schließventil 32 verbunden. Die Schaltkammer 14 des Schaltzylinders 4 ist mit einem Öffnungsventil 34 und einem Schließventil 36 verbunden. Die Schaltkammer 16 des Schaltzylinders 4 ist mit einem Öffnungsventil 38 und einem Schließventil 40 verbunden. Die Schaltkammer 18 des Schaltzylinders 6 ist mit einem Öffnungsventil 42 und einem Schließventil 44 verbunden. Die Schaltkammer 20 des Schaltzylinders 6 ist mit einem Öffnungsventil 46 und einem Schließventil 48 verbunden. Die Schaltkammer 22 des Schaltzylinders 8 ist mit einem Öffnungsventil 50 und einem Schließventil 52 verbunden. Die Schaltkammer 24 des Schaltzylinders 8 ist mit einem Öffnungsventil 54 und einem Schließventil 56 verbunden. Die Öffnungsventile 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50 und 54 sind über ein Zusatzventil 62 mit einer Zuluftleitung 58 und über ein Zusatzventil 68 mit einer Abluftleitung 60 verbunden. Die Schließventile 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52 und 56 sind über Zusatzventile 64 und 66 mit einer Abluftleitung 60 verbunden. Durch die Zusatzventile 62, 64, 66 und 68 können die Zuluftleitung 58 und die Abluftleitung 60 getrennt voneinander geschlossen, geöffnet und/oder in ihrer Funktion ausgetauscht werden. Dadurch wird ermöglicht, dass die Öffnungsventile 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50 und 54 die Funktionen der Schließventile 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52

und 56 übernehmen können und umgekehrt. Der Schaltzylinder 2 ist in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel für das Schalten der Gänge R und 1 im Grundgetriebe, der Schaltzylinder 4 für das Schalten der Gänge 2 und 3 im Grundgetriebe, der Schaltzylinder 6 für das Schalten des Split-Gruppengeriebes und der Schaltzylinder 8 für das Schalten des Bereichsgruppengetriebe zuständig. Ein Schaltventil 70 ist mit der Zuluftleitung 58 und das Schaltventil 72 mit der Abluftleitung 60 verbunden. Über die Schaltventile 70 und 72 ist die nicht dargestellte Getriebebremse mit der Zuluftleitung 58 und der Abluftleitung 60 verbunden.

Bezugszeichen

1	Schalteinheit	52	Schließventil
2	Schaltzylinder	54	Öffnungsventil
4	Schaltzylinder	56	Schließventil
6	Schaltzylinder	58	Zuluftleitung
8	Schaltzylinder	60	Abluftleitung
10	Schaltkammer	62	Zusatzventil
12	Schaltkammer	64	Zusatzventil
14	Schaltkammer	66	Zusatzventil
16	Schaltkammer	68	Zusatzventil
18	Schaltkammer	70	Schaltventil
20	Schaltkammer	72	Schaltventil
22	Schaltkammer		
24	Schaltkammer		
26	Öffnungsventil		
28	Schließventil		
30	Öffnungsventil		
32	Schließventil		
34	Öffnungsventil		
36	Schließventil		
38	Öffnungsventil		
40	Schließventil		
42	Öffnungsventil		
44	Schließventil		
46	Öffnungsventil		
48	Schließventil		
50	Öffnungsventil		

### Patentansprüche

1. Schalteinheit (1) für ein Fahrzeuggetriebe mit Ventilen, die über eine Druckzufuhrleitung (58) und eine Druckabfuhrleitung (60) miteinander verbunden und einer Schaltkammer (10) eines Schaltzylinders (2) zugeordnet sind, wobei jede Schaltkammer (10) des Schaltzylinders (2) mindestens ein Ventil (26) aufweist, das die Funktion eines Öffnungsventils (26) und eines Schließventils (28) darstellen kann, dadurch gekennzeichnet, dass durch Zusatzventile (62, 64, 66, 68) die Druckzufuhrleitung (58) und die Druckabfuhrleitung (60) getrennt geschlossen, geöffnet, gesperrt und/oder getauscht werden können.

2. Schalteinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausfall des der Schaltkammer (10) des Schaltzylinders (2) zugeordneten Öffnungsventils (26) das der Schaltkammer (10) des Schaltzylinders (2) zugeordnete Schließventil (28) jeweils die Funktion des der Schaltkammer (10) zugeordneten Öffnungsventils (26) übernimmt und umgekehrt.

3. Schalteinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Öffnungsventil (26) und das Schließventil (28) Wegeventile, Proportionalventile oder Kombinationen davon sind.

## Zusammenfassung

### Schalteinheit

In einer Schalteinheit (1) für ein Fahrzeuggetriebe befinden sich Ventile, die über eine Druckzufuhrleitung (58) und eine Druckabfuhrleitung (60) miteinander verbunden und einer Schaltkammer (10) eines Schaltzylinders (2) zugeordnet sind. Die Schaltkammer (10) des Schaltzylinders (2) weist mindestens ein Öffnungsventil (26) und mindestens ein Schließventil (28) auf; durch Zusatzventile (62, 64, 66, 68) können die Druckzufuhrleitung (58) und die Druckabfuhrleitung (60) getrennt voneinander geschlossen, geöffnet, gesperrt und/oder getauscht werden.

Figur